

## Kran dan pesawat angka- pemilihan tali kawat baja- Bagian 1 : umum

Berdasarkan usulan dari Departemen Perindustrian  
standar ini disetujui oleh Dewan Standardisasi Nasional - DSN  
menjadi Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan nomor :  
**SNI 05-3295-1994**

## DAFTAR ISI

	Halaman
1. RUANG LINGKUP .....	1
2. TIPE TALI .....	1
3. KONDISI PEKERJAAN .....	1
4. PROSEDUR PEMILIHAN .....	1
5. DIAMETER DRUM TALI DAN PULI .....	3
6. TALI STASIONER .....	4
7. KONDISI BERBAHAYA .....	5
8. PEMERIKSAAN, PEMELIHARAAN DAN PENGGANTIAN TALI KAWAT .....	5



**KRAN DAN PESAWAT ANGKAT - PEMILIHAN  
TALI KAWAT BAJA  
Bagian 1 : Umum**

## **1. RUANG LINGKUP**

Standar ini meliputi tipe tali, kondisi pengerjaan, prosedur pemilihan, diameter rol tali dan puli, tali stasioner, kondisi yang berbahaya dan pemeriksaan, pemeliharaan dan penggantian tali kawat dari kran dan pesawat angkat.

## **2. TIPE TALI**

Apabila mungkin, tali kawat yang dipakai harus sesuai dengan ISO 2408 - 1972.

Tetapi, penggunaan tali kawat yang tidak ditetapkan oleh ISO 2408 - 1972 diizinkan, tapi dalam hal-hal seperti itu, pemasok tali harus memperlihatkan bahwa produk tersebut memenuhi persyaratan minimum menurut ISO 2408 - 1972.

## **3. KONDISI PEKERJAAN**

Mekanisme pesawat angkat harus diklasifikasikan menurut kondisi pekerjaan menurut ISO 4301/1-73.

## **4. PROSEDUR PEMILIHAN**

### **4.1 Perhitungan Nilai-nilai C**

Nilai C adalah fungsi dari  $z_p$  dan dinyatakan dengan persamaan :

$$C = \sqrt{\frac{z_p}{K' \times R_o}} \quad \dots (1)$$

Dengan :

$c$  = faktor seleksi tali (minimum)

$K'$  = faktor empiris dari beban putus minimum dari suatu konstruksi tali yang ditetapkan (lihat Tabel IV dari ISO 2408 - 1985)

$R_o$  = Kekuatan tarik minim dari kawat yang dalam tali, dalam Newtons per milimeter persegi <sup>1)</sup>

$z_p$  = koefisien nyata minimum dari penggunaan

4.2 Nilai-nilai  $z_p$ 

Tabel I menunjukkan nilai-nilai  $z_p$  yang harus dipakai untuk setiap kelompok klasifikasi dari sistem mekanisme agar tercapai persyaratan minimum dari ISO 4308 - 86. Juga memberikan perhitungan nilai-nilai yang berkaitan dengan C, misalnya, tali dengan  $R_o = 1.570 \text{ N/mm}^2$  dan dengan faktor empiris  $K' = 0,2948$ .

Tabel I  
 Nilai - nilai  $z_p$  dan Nilai - nilai C  
 (untuk  $R_o = 1.570 \text{ N/mm}^2$  dan  $K' = 0,2948$ )

Klasifikasi sistem mekanisme	Nilai $z_p$	Nilai C $\frac{\text{mm}}{\sqrt{N}}$
M1	3,15	0,085
M2	3,35	0,087
M3	3,55	0,090
M4	4,0	0,095
M5	4,5	0,100
M6	5,6	0,112
M7	7,1	0,125
M8	9,0	0,140

Catatan :

Persamaan (1) menunjukkan hubungan yang eksak antara C dan  $z_p$ , nilai-nilai yang tertera dalam Tabel I telah dikoreksi untuk mengikuti nomor-nomor yang ditarik dari seri Renard.

Untuk kabel yang mempunyai kekuatan tarik  $R_o$  dan faktor empiris  $K'$  yang diperlihatkan di atas, nilai-nilai C yang berlainan dapat dihitung menggunakan persamaan (1) dan di-subtitusikan dalam persamaan (2) seperti yang ditunjukkan dalam butir 4.3.

## 4.3 Perhitungan Diameter tali yang Minimum

Diameter minimum tali, d, dalam milimeter, diherikan dalam persamaan :

$$d = c\sqrt{S} \quad \dots (2)$$



Dengan :

C = faktor seleksi tali

S = gaya tarik tali maksimum, dalam Newton, yang diperoleh dengan memperhitungkan faktor-faktor berikut ini :

- a) beban kerja yang ditetapkan dari alat tersebut
- b) Bobot blok puli dan/atau tautan pengangkat lainnya;
- c) Keuntungan mekanis dari jumlah puli/"reeving";
- d) Efisiensi dari susunan tali pada puli;
- e) Bobot panjang kabel kerek yang digantungkan harus dimasukkan apabila beban yang ditangani lebih dari 5 m di bawah mekanisme putar dari pesawat pengangkat.

#### 4.4 Perhitungan Beban Putus Minimum

Beban putus minimum,  $F_u$ , dalam Newton dari tali tertentu yang akan digunakan sesuai dengan persamaan :

$$F_u = S \times z_p$$

S = gaya tarik maksimum tali yang maksimum, dalam Newton, seperti definisi dalam 4.3

$z_p$  = koefisien nyata minimum dari penggunaan.

contoh-contoh dari seleksi tali diberikan dalam Lampiran B.

### 5. DIAMETER DRUM TALI DAN PULI

Diameter kisar (rata-rata dari diameter luar dan diameter dasar) yang minimum dari rol tali rol puli-puli kompoensasi harus dikalkulasikan dengan menggunakan diameter tali minimum yang ditetapkan dalam butir 4.3; dengan penggunaan nilai  $h_1$ ,  $h_2$ ,  $h_3$  jika dapat digunakan, dan yang berkaitan dengan klasifikasi mekanisme seperti yang ditunjukkan dalam Tabel II dalam persamaan-persamaan berikut ini :

$$D_1 > h_1 d \quad \dots (4)$$

$$\text{atau } D_2 > h_2 d \quad \dots (5)$$

$$\text{atau } D_3 > h_3 d \quad \dots (6)$$

dengan :

$D_1$  = diameter kisar drum

$D_2$  = diameter kisar puli

$D_3$  = diameter kisar puli komposisi

$d$  = diameter minimum dari tali seperti yang ditetapkan dalam butir 4.3



- $h_1$  = faktor pemilihan untuk rolnya (perbandingan diameter kisar dari drum terhadap diameter tali yang dihitung).
- $h_2$  = faktor seleksi untuk puli (perbandingan diameter puli kisar terhadap diameter tali yang dikalkulasikan)
- $h_3$  = faktor seleksi untuk puli kompensasi (perbandingan terhadap diameter puli kompensasi terhadap diameter tali yang dihitung)

Tabel II  
Faktor Seleksi  $h_1$ ,  $h_2$ , dan  $h_3$

Klasifikasi sistem mekanisme	$h_1$	Puli $h_2$	Puli kompensasi
M1	11,2	12,5	11,2
M2	12,5	14,0	12,5
M3	14,0	16,0	12,5
M4	16,0	18,0	14,0
M5	18,0	20,0	14,0
M6	20,0	22,0	16,0
M7	22,4	25,0	16,0
M8	25,0	28,0	18,0

Dianjurkan bahwa untuk aplikasi khusus dari pesawat angkat, misalnya kran mobil sekelompok dari nilai hendaknya dipilih, tidak tergantung pada klasifikasi mekanisme.

## 6. TALI STASIONER

Tali stasioner di-ikatkan pada kedua ujungnya dan tidak digulung pada drum. pemilihannya menurut butir 4.4; dan nilai-nilai  $z_p$  dengan modifikasi seperti dalam Tabel III, dengan tegangan maksimum dari tali,  $S$ , harus ditetapkan pamanufaktur.

Mekanisme yang harus memperhitungkan baik gaya statis maupun gaya-gaya sebagai akibat dari gulung maksimum dan kondisi tabrakan.

Tabel III  
 Nilai - nilai  $z_p$  untuk Tali Stasioner

Klasifikasi Sistem Mekanisme	Nilai $Z_p$
M1	2.5
M2	2.5
M3	3.0
M4	3.5
M5	4.0
M6	4.5
M7	5.0
M8	5.0

## 7. KONDISI BERBAHAYA

Untuk kondisi-kondisi yang berbahaya, misalnya penanganan logam lumer.

- a) tidak boleh menggunakan kelompok klasifikasi yang lebih rendah dari M5;
- b) nilai  $z_p$  harus dinaikkan dengan 25% ke atas sampai maksimum 9,0 atau, sebagai alternatif, nilai C untuk kelompok klasifikasi berikutnya yang lebih tinggi harus diambil, apabila melakukan seleksi tali.

## 8. PEMERIKSAAN, PEMELIHARAAN DAN PENGGANTIAN KAWAT

Pemeriksaan, pemeliharaan dan penggantian tali kawat ditetapkan dalam ISO 4309 - 81; persyaratan yang ditetapkan di dalamnya harus dilaksanakan.



LAMPIRAN A

Pesawat Angkat yang Berkaitan dengan Standar ini

Standar ini berkaitan dengan kran dan pesawat angkat yang diambil dari ISO 4306 - 1985 (daftar ini tidak komperhensif)

- Kran jalan atas
- Kran jembatan portal atau semi-portal
- Kran jembatan portal atau semi-portal
- Kran tali dan kabel portal
- Kran mobil
- Kran menara
- Kran rel
- Kran apung
- Kran dek
- Kran kerek dan kran kerek terbentang
- Kran kerek dengan penopang kaku
- Kran kantilever (pilar, lengan, dinding atau kran kantilever berjalan).

Kran-kran tersebut dapat memakai kait, pencengkram, magnit, cawantuang, baket atau pekerjaan penumpukan, dan bisa dioperasikan secara manual, dengan tenaga listrik atau hidrolik.

LAMPIRAN 5  
Contoh-contoh dari Pemilihan Tali Kawat Baja

**B.1 Contoh 1**

Suatu kawat angkat beroperasi menurut kondisi pekerjaan yang ditetapkan dalam klasifikasi sistem mekanisme sebagai M4.

Tegangan maksimum dari tali tersebut telah ditetapkan sebesar 79 kN. Konstruksi dan kuat tarik dari tali yang akan dipilih mempunyai nilai  $K'$  sebesar 0,2948 dan nilai  $R_o$  sebesar 1.570 N/MM<sup>2</sup>.

$$\begin{aligned} d, \text{ mm} &= 0,095 \sqrt{7900} \\ &= 26,7 \dots \end{aligned}$$

Untuk tujuan yang praktis, diameter minimum dari tali yang terpilih tidak boleh kurang dari 27 mm.

Dari butir 4.4; menggunakan persamaan (3):

$$\begin{aligned} \text{Behan-putus minimum } F_o &= 79 \times 4 \\ &= 316 \text{ kN} \end{aligned}$$

Untuk tujuan yang praktis, behan-putus minimum tali terpilih tidak boleh kurang dari 316 kN.

**B.2 Contoh 2**

Parameter yang benar-benar sama diperlukan sebagaimana ditunjukkan dalam contoh 1, tapi pada kesempatan ini konstruktor dari alat tersebut ingin menggunakan tali berukuran yang lebih kecil untuk mengurangi berat peralatan sehingga memilih konstruksi tali dan kuat tarik yang mempunyai nilai " $K$ " sebesar 0,329 9 dan nilai  $R_o$  sebesar 1 770 N/mm<sup>2</sup>.

Dari 4.1 menggunakan persamaan (1) :

$$\begin{aligned} C &= \sqrt{\frac{4}{0,329 \ 9 \times 1 \ 770}} \\ &= 0,082 \ 7 \text{ min.} \end{aligned}$$

dikoreksi menjadi 0,085 (nilai Renard dari Seri R 40)

Dari 4.3 menggunakan persamaan (2) :

$$\begin{aligned} d \text{ min.} &= 0,085 \sqrt{79 \ 000} \\ &= 23,9 \text{ m} \end{aligned}$$



Untuk tujuan yang praktis, diameter nominal dari tali yang terpilih tidak boleh kurang dari 24 mm.

Dari 4.4 menggunakan persamaan (3) seperti dalam contoh 1 :

$$\begin{aligned}\text{Bahan-putus minimum } F_o &= 79 \times 4 \\ &= 316 \text{ kN}\end{aligned}$$

**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)